



PET EP 03/07620

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:**

202 18 862.0

REC'D 28 AUG 2003

WIPO

PCT

**Anmeldetag:**

3. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:**

4D-Vision GmbH, Jena/DE

**Bezeichnung:**

Projektionsanordnung zur Erzeugung  
dreidimensional wahrnehmbarer Bilder

**IPC:**

G 02 B 27/22

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 12. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Dzierżon

u.Z.: GM HighEnd3DPro1202

Jena, 03. Dezember 2002

**4D-Vision GmbH**  
**Löbstedter Straße 101**  
**07749 Jena**

\* \* \*  
**Projektionsanordnung zur Erzeugung dreidimensional wahrnehmbarer Bilder**  
\* \* \*

## **Zusammenfassung**

Die Erfindung bezieht sich auf Projektionsanordnungen vermöge derer ein für einen oder mehrere Betrachter ohne Sehhilfen dreidimensional wahrnehmbares Bild erzeugt wird.

Erfindungsgemäße Anordnungen umfassen in einer ersten Ausführung beispielhaft mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist, sowie einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter Reflektoren enthält, wobei die Reflektoren das von der Projektionseinheit herrührende Licht weitestgehend unabhängig von der jeweiligen Lichteinfallrichtung derart reflektieren, daß von jedem beleuchteten Reflektor ein Reflexionslichtkegel ausgeht, bei welchem mindestens eine in einer Ebene parallel zur Ebene des Projektionsschirms liegende Tangente an den räumlichen Verlauf des Intensitätsmaximums in besagtem Reflexionslichtkegel einen Neigungswinkel  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  zur vertikalen Ausdehnungsrichtung des Randes besagten Projektionsschirms, wenn diese vertikale Ausdehnungsrichtung in besagte parallele Ebene parallelprojiziert wird, aufweist. Weitere Ausführungen erfindungsgemäßer Anordnungen werden beschrieben.

## **Projektionsanordnung zur Erzeugung dreidimensional wahrnehmbarer Bilder**

Die Erfindung bezieht sich auf Projektionsanordnungen vermöge derer ein für einen oder mehrere Betrachter ohne Sehhilfen dreidimensional wahrnehmbares Bild erzeugt wird.

Der Stand der Technik kennt Einrichtungen der vorgenannten Art, bei denen insbesondere ein Projektorpaar ein stereoskopisches Bildpaar auf einen Projektionsschirm aufprojiziert, wobei besagter Projektionsschirm direktiv in horizontaler Richtung reflektiert, während er streuend in vertikaler Richtung reflektiert. Dadurch wird erreicht, daß von bestimmten Raumpositionen aus ein Betrachteraugenpaar besagtes stereoskopisches Bildpaar stereoskopisch wahrnimmt. Allerdings ist hierbei die Gefahr der pseudoskopischen Wahrnehmung recht hoch; ferner ist die Bewegungsfreiheit für den bzw. die Betrachter unangenehm eingeschränkt.

Die Schrift JP 04177236A beschreibt eine Stereobildpaarprojektion, wobei als Projektionsschirm eine hochdirektive reflektierende Wand eingesetzt wird. Dadurch wird eine Richtungsselektion für das reflektierte Bildpaar erzielt. Nachteilig ist hier, daß pseudoskopische Effekte bei Betrachterbewegung mit einer hohen Wahrscheinlichkeit auftreten und daß konsekutiv die Betrachterbewegungsfreiheit stark eingeschränkt ist.

Eine Projektionseinrichtung mit Lentikular ist in der DE 3700525 A1 dargestellt. Bei dieser Anordnung ist die Projektionsfläche gekrümmt. Nachteilig ist dabei unter anderem der hohe Platzbedarf bei großformatigen Bildschirmen.

Die Aufgabe der US 2002/022940A1 ist allgemein die Verbesserung der Bildqualität (Helligkeit, Kontrast) unter anderem, indem bei Mono- und Stereoprojektionen das störende Streulicht vom Betrachter wegreflektiert wird. Als Projektionsschirme kommen hierbei exemplarisch konvexe Zylinderreflexflächen zum Einsatz. Ferner wird auch der Fall der Stereoprojektion beschrieben, wobei der entsprechende Projektionsschirm vertikal streuend und horizontal direktiv reflektierend ausgebildet ist. Auch hierbei besteht das Problem der stark eingeschränkten Betrachterbewegungsfreiheit.

In der US 6,344,926 ist eine 3D-Frontprojektion beschrieben, bei der eine Projektionswand direktiv in horizontaler Richtung reflektiert, während sie in der Vertikalen streuend wirkt.

Offenbart wird darin ebenfalls eine Indikatorreflexionswand, welche eine gute 3D-Position markiert. Bei dieser Anordnung werden zwei Projektoren im Augenabstand benötigt, die jeweils genau eine Teilansicht der darzustellenden Szenerie projizieren. Nachteilig bei Anordnungen dieser Bauart ist ebenfalls die eingeschränkte Bewegungsfreiheit.

Aus der WO 01/78409 ist ein weiteres räumliches Display bekannt. Dabei kommt die Front- bzw. insbesondere die Rückprojektion zur Anwendung, wobei ein Bildgeber hinter einem Schirm angeordnet ist. Dabei weist der Schirm pixelweise kontrollierbare Lichttransmissions- oder Reflexionseigenschaften auf. Ferner hängen die Abstrahlrichtungen der Pixel besagten Schirmes mit den Lichtabstrahlrichtungen der Pixel des Bildgebers zusammen. Gekennzeichnet ist diese Anordnung dadurch, daß der Abstand der Lichtquellen (Pixel) auf dem Bildgeber zueinander größer ist als der Pixelabstand auf besagtem Schirm und daß die Lichtquellen des Bildgebers soweit vom Schirm entfernt sind, daß eine Lichtquelle mehr Pixel des Schirms beleuchtet, als die Anzahl von Lichtquellen, welche jeweils einen Pixel beleuchten, ist. Diese Anordnung ist speziell dadurch sehr aufwendig und teuer, daß der Schirm eine kontrollierbare Lichttransmission oder -reflexion erlauben muß.

Das Prinzip der Übertragung der Integralfotografie auf die Frontprojektion lehrt die WO 02/51165. Hier werden "Elementarbilder" auf ein Array von konkaven Spiegeln projiziert. Das Spiegelarray selbst kann gleichfalls eine gekrümmte Oberfläche aufweisen. Das Spiegelarray reflektiert und "integriert" die Bildinformation. Nachteilig bei Anordnungen dieser Art sind die hohen fertigungstechnischen Anforderungen bei der Herstellung des Spiegelarrays sowie die Notwendigkeit der Erzeugung einer großen Vielzahl sogenannter „Elementarbilder“.

Vor diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der eine verbesserte 3D-Wahrnehmung erzielt wird. Insbesondere sollen sich der bzw. die Betrachter in einem möglichst großen Betrachtungsbereich bewegen können, ohne daß eine Minderung der Qualität der wahrgenommenen 3D-Darstellung eintritt.

Die Anordnung soll ferner auch für 3D-Projektionen im Großbildbereich mit einigen Quadratmetern Bildfläche einsetzbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine erste Ausführung einer Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter Reflektoren enthält, wobei die Reflektoren das von der Projektionseinheit herrührende Licht weitestgehend unabhängig von der jeweiligen Lichteinfallrichtung derart reflektieren, daß von jedem beleuchteten Reflektor ein Reflexionslichtkegel ausgeht, bei welchem mindestens eine in einer Ebene parallel zur Ebene des Projektionsschirms liegende Tangente an den räumlichen Verlauf des Intensitätsmaximums in besagtem Reflexionslichtkegel einen Neigungswinkel  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  zur vertikalen Ausdehnungsrichtung des Randes besagten Projektionsschirms, wenn diese vertikale Ausdehnungsrichtung in besagte parallele Ebene parallelprojiziert wird, aufweist.

Bevorzugt überlagern sich hierbei mehrere solcher Reflexionslichtkegel derart, daß die räumlichen Verläufe der jeweiligen Intensitätsmaxima im wesentlichen gleich sind. Damit wird erreicht, daß von einer oder mehreren (monokularen) Betrachtungspositionen aus verschiedene Reflektoren, die ja als Bildteilelemente oder –teilflächen fungieren, etwa als gleich hell wahrgenommen werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird außerdem gelöst durch eine zweite Ausführung einer Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter, im wesentlichen gleich groß und gleichartig geformter Reflektoren enthält, wobei besagte Reflektoren das von der Projektionseinheit herrührende Licht jeweils in einen Raumwinkel abstrahlen, der weniger als  $1 \pi \cdot \text{sr}$  beträgt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der Reflektoren horizontal und/oder vertikal um eine Strecke zueinander versetzt sind, deren Länge keinem ganzzahligen Vielfachen der Breite –insofern es sich um einen horizontalen Versatz handelt- bzw. der Höhe –insofern es sich um einen vertikalen Versatz handelt- eines solchen Reflektors entspricht.

Ferner wird die Aufgabe der Erfindung gelöst durch eine dritte Ausführung einer Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter geformter Reflektoren enthält, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der Reflektoren in mindestens einem der Parameter Form, Größe oder richtungsabhängiger Reflexionsgrad voneinander abweichen.

Bei allen drei Ausführungen der erfindungsgemäßen Anordnungen kann die Projektionseinheit einen DMD-Chip oder einen oder mehrere LCD-Lichtmodulatoren enthalten. Ferner ist es jeweils möglich, daß die Projektionseinheit einen Laser-Projektor enthält.

Zusätzlich kann bzw. können jeweils in Betrachtungsrichtung vor dem Projektionsschirm ein oder mehrere Filterarrays enthalten sein, die jeweils eine Vielzahl von in Spalten und Zeilen angeordneten Filterelementen enthält, welche jeweils für Licht bestimmter Wellenlängen/-bereiche in einem definierten Transmissionsgrad lichtdurchlässig oder opak sind. Damit wird eine weitere Richtungsselektivität der projizierten bzw. reflektierten Bildteilm Informationen erreicht.

Beispielsweise können in allen drei Ausführungen jeder einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus zwei in einem bestimmten Winkel, vorzugsweise  $90^\circ$ , zueinander stehenden Planspiegeln und einem Lentikular gebildet werden. Dabei würde die Schnittkante der jeweiligen beiden Planspiegel beispielsweise gegenüber der Vertikalen in einem Winkel von  $7^\circ$  geneigt sein.

Es ist demgegenüber jedoch auch denkbar, daß jeder einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus einer Metallbeschichtung besteht, die auf eine Kunststoffoberfläche aufgebracht sind.

Ferner kann die Grundfläche des Projektionsschirms eben oder gewölbt ausgebildet sein.

In einer besonderen Ausgestaltung jeder der drei grundsätzlichen und bis hierher beschriebenen Ausführungen ist bzw. sind ein bzw. mehrere Reflektoren des Projektionsschirms rotierbar gelagert, wobei bevorzugt die Kombinationsstruktur der projizierten Bildinformationen

der  $n$  Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes für mindestens eine Projektionseinheit zeitlich variiert wird, so daß das von einer bzw. der Projektionseinheit herrührende Licht, welches jeweils auf einen der rotierbar gelagerten Reflektoren projiziert wird, in Abhängigkeit von der Zeit vorzugsweise von Bildinformationen unterschiedlicher Ansichten herrührt, wodurch von besagtem Reflektor zu unterschiedlichen Zeitpunkten Bildinformation unterschiedlicher Ansichten in unterschiedliche Richtungen reflektiert wird.

Außerdem kann bzw. können einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms Reflexionseigenschaften aufweisen, die von der Wellenlänge abhängig sind. Vorzugsweise reflektieren in dieser Ausgestaltung einige Reflektoren insbesondere Licht verschiedener Wellenlängen in voneinander abweichende Richtungen.

Zur Verringerung der räumlichen Ausdehnung der erfindungsgemäßen Anordnung sind in weiteren Ausgestaltungsbeispielen weiterhin Mittel zur Strahlfaltung zwischen Projektionseinheit und Projektionsschirm vorhanden sind. Strahlfaltungen bei Bildprojektionen sind dem Fachmann bekannt und bedürfen daher hier keiner weiteren Erläuterung.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung werden mindestens 4 Projektionseinheiten eingesetzt, welche ihre Bilder bzw. Bildteilinformationen aus unterschiedlichen Richtungen auf den Projektionsschirm projizieren. Damit kann erreicht werden, daß eine größere Anzahl von verschiedenen Ansichten einer Szene bzw. eines Gegenstandes projiziert wird, als wenn beispielsweise nur ein oder zwei Projektionseinheiten zum Einsatz kämen. Dieser Umstand wiederum ist für eine Verbesserung der Betrachterbewegungsfreiheit von großem Vorteil.

Die bzw. jede Projektionseinheit weist von dem Projektionsschirm beispielsweise einen Abstand zwischen 0,5 Meter und 20 Meter auf.

Weiterhin wird die Aufgabe der Erfindung gelöst durch eine vierte Ausführung einer Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens zwei Projektionseinheiten, die jeweils zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet sind,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter Reflektoren enthält, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Reflektor gleichzeitig von mindestens zwei Pro-



Projektionseinheiten mit Licht beaufschlagt wird, wobei das jeweils von verschiedenen Projektionseinheiten herrührende Licht in im wesentlichen unterschiedliche Raumrichtungen maximal reflektiert wird.

Auch in dieser vierten Ausführung der Erfindung enthält jede Projektionseinheit vorzugsweise jeweils entweder einen DMD-Chip oder einen oder mehrere LCD-Lichtmodulatoren oder einen Laser-Projektor.

Im Falle von Laser-Projektoren sind die geringen Divergenzen der Lichtbündel sehr von Vorteil, da problemlos sehr scharfe Abbildungen erzeugt werden können. Bevorzugt kommt jede Projektionseinheit dabei vollständig ohne konvergent abbildende Optiken aus.

Ferner enthält diese Anordnung für besondere Ausgestaltungen zusätzlich in Betrachtungsrichtung vor dem Projektionsschirm ein oder mehrere Filterarray(s), welche(s) jeweils eine Vielzahl von in Spalten und Zeilen angeordneten Filterelementen enthält bzw. enthalten, die jeweils für Licht bestimmter Wellenlängen/-bereiche in einem definierten Transmissionsgrad lichtdurchlässig oder opak sind.

Einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm können beispielsweise aus zwei in einem bestimmten Winkel, vorzugsweise  $90^\circ$ , zueinander stehenden Planspiegeln und einem in Betrachtungsrichtung davor befindlichen Lentikular gebildet werden.

Demgegenüber ist es jedoch auch möglich, daß einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus einer Metallbeschichtung bestehen, die auf eine Kunststoffoberfläche aufgebracht sind.

Dabei kann die Grundfläche des Projektionsschirms eben oder gewölbt ausgebildet sein.

In einer besonderen Ausgestaltung der bis hierher beschriebenen vierten Ausführung sind einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms rotierbar gelagert, wobei bevorzugt die Kombinationsstruktur der projizierten Bildinformationen der  $n$  Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes für mindestens eine Projektionseinheit zeitlich variiert wird, so daß das von einer bzw. der Projektionseinheit herrührende Licht, welches jeweils auf einen der rotierbar gelagerten Reflektoren projiziert wird, in Abhängigkeit von der Zeit vorzugsweise von Bildinformationen unterschiedlicher Ansichten herrührt, wodurch von besagtem Reflektor zu unterschiedlichen Zeitpunkten Bildinformation unterschiedlicher Ansichten in unterschiedliche Richtungen reflektiert wird.

Außerdem kann bzw. können einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms Reflexionseigenschaften aufweisen, die von der Wellenlänge abhängig sind. Vorzugsweise reflektieren in dieser Ausgestaltung einige Reflektoren insbesondere Licht verschiedener Wellenlängen in voneinander abweichende Richtungen.

Zur Verringerung der räumlichen Ausdehnung der erfindungsgemäßen Anordnung sind in weiteren Ausgestaltungsbeispielen weiterhin Mittel zur Strahlfaltung zwischen Projektionseinheit und Projektionsschirm vorhanden sind. Strahlfaltungen bei Bildprojektionen sind dem Fachmann bekannt und bedürfen daher hier keiner weiteren Erläuterung.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung werden mindestens 4 Projektionseinheiten eingesetzt, welche ihre Bilder bzw. Bildinformationen aus unterschiedlichen Richtungen auf den Projektionsschirm projizieren. Damit kann erreicht werden, daß eine größere Anzahl von verschiedenen Ansichten einer Szene bzw. eines Gegenstandes projiziert wird, als wenn beispielsweise nur ein oder zwei Projektionseinheiten zum Einsatz kämen. Dieser Umstand wiederum ist für eine Verbesserung der Betrachterbewegungsfreiheit von großem Vorteil.

Die bzw. jede Projektionseinheit weist von dem Projektionsschirm beispielsweise einen Abstand zwischen 0,5 Meter und 20 Meter auf.

Bei jeder der insgesamt beschriebenen generellen vier Ausführungen der Erfindung ist es denkbar, daß ein kleinstes physisches Bildelement jeder der Projektionseinheiten sowohl mit der Information eines einzelnen Bildelementes einer Ansicht einer Szene bzw. eines Gegenstandes als auch mit einer gemischten Bildinformation, die sich beispielsweise als gewichtetes Mittel der Bildinformation von Bildelementen mindestens zweier Ansichten einer Szene bzw. eines Gegenstandes ergibt, angesteuert wird. Entsprechende beispielhafte Bildkombinationsstrukturen sind unter anderem in der bereits erwähnten DE 100 03 326 C2 als auch in der bislang noch nicht veröffentlichten DE 101 45 133 der Anmelderin enthalten.

Das Prinzip der Erzeugung einer räumlich wahrnehmbaren Darstellung bei ist jeder der vier generellen Ausführungen im wesentlichen dasselbe: Bildteilinformation unterschiedlicher Ansichten einer Szene bzw. eines Gegenstandes wird im wesentlichen in unterschiedliche Betrachtungsrichtungen reflektiert, so daß jeder Betrachter mit einem Auge überwiegend eine

erste Auswahl an dargestellten Ansichten sieht, während das jeweils andere Auge überwiegend eine zweite Auswahl aus den dargestellten Ansichten sieht, wodurch ein für eine räumliche Empfindung ausreichender Stereo-contrast erzielt wird.

## Schutzansprüche

1. Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter Reflektoren enthält, wobei die Reflektoren das von der Projektionseinheit herrührende Licht weitestgehend unabhängig von der jeweiligen Lichteinfallrichtung derart reflektieren, daß von jedem beleuchteten Reflektor ein Reflexionslichtkegel ausgeht, bei welchem mindestens eine in einer Ebene parallel zur Ebene des Projektionsschirms liegende Tangente an den räumlichen Verlauf des Intensitätsmaximums in besagtem Reflexionslichtkegel einen Neigungswinkel  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  zur vertikalen Ausdehnungsrichtung des Randes besagten Projektionsschirms, wenn diese vertikale Ausdehnungsrichtung in besagte parallele Ebene parallelprojiziert wird, aufweist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere solcher Reflexionslichtkegel sich derart überlagern, daß die räumlichen Verläufe der jeweiligen Intensitätsmaxima im wesentlichen gleich sind.

3. Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter, im wesentlichen gleich groß und gleichartig geformter Reflektoren enthält, wobei besagte Reflektoren das von der Projektionseinheit herrührende Licht jeweils in einen Raumwinkel abstrahlen, der weniger als  $1 \pi \cdot \text{sr}$  beträgt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der Reflektoren horizontal und/oder vertikal um eine Strecke zueinander versetzt sind, deren Länge keinem ganzzahligen Vielfachen der Breite –insofern es sich um einen horizontalen Versatz handelt- bzw. der Höhe –insofern es sich um einen vertikalen Versatz handelt- eines solchen Reflektors entspricht.

4. Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens eine Projektionseinheit, die zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet ist,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter geformter Reflektoren enthält, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der Reflektoren in mindestens einem der Parameter Form, Größe oder richtungsabhängiger Reflexionsgrad voneinander abweichen.

5. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionseinheit einen DMD-Chip oder einen oder mehrere LCD-Lichtmodulatoren enthält.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionseinheit einen Laser-Projektor enthält.

7. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich in Betrachtungsrichtung vor dem Projektionsschirm ein oder mehrere Filterarrays enthält, die jeweils eine Vielzahl von in Spalten und Zeilen angeordneten Filterelementen enthält, welche jeweils für Licht bestimmter Wellenlängen/-bereiche in einem definierten Transmissionsgrad lichtdurchlässig oder opak sind.

8. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus zwei in einem bestimmten Winkel, vorzugsweise  $90^\circ$ , zueinander stehenden Planspiegeln und einem Lenti-kular gebildet werden.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus einer Metallbeschichtung besteht, die auf eine Kunststoffoberfläche aufgebracht sind.

10. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche des Projektionsschirms eben oder gewölbt ausgebildet ist.

11. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms rotierbar gelagert sind, wobei bevorzugt die Kombinationsstruktur der projizierten Bildinformationen der  $n$  Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene

bzw. eines Gegenstandes für mindestens eine Projektionseinheit zeitlich variiert wird, so daß das von einer bzw. der Projektionseinheit herrührende Licht, welches jeweils auf einen der rotierbar gelagerten Reflektoren projiziert wird, in Abhängigkeit von der Zeit vorzugsweise von Bildinformationen unterschiedlicher Ansichten herrührt, wodurch von besagtem Reflektor zu unterschiedlichen Zeitpunkten Bildinformation unterschiedlicher Ansichten in unterschiedliche Richtungen reflektiert wird.

12. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms Reflexionseigenschaften aufweisen, die von der Wellenlänge abhängig sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß besagte Reflektoren insbesondere Licht verschiedener Wellenlängen in voneinander abweichende Richtungen reflektieren.

14. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß weiterhin Mittel zur Strahlfaltung zwischen Projektionseinheit und Projektionsschirm vorhanden sind, die der Verringerung der räumlichen Ausdehnung der erfindungsgemäßen Anordnung dienen.

15. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mindestens 4 Projektionseinheiten eingesetzt werden, die ihre Bilder bzw. Bildinformationen aus unterschiedlichen Richtungen auf den Projektionsschirm projizieren.

16. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Projektionseinheit von dem Projektionsschirm einen Abstand zwischen 0,5 Meter und 20 Meter aufweist.

17. Anordnung zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes, umfassend:

- mindestens zwei Projektionseinheiten, die jeweils zur Projektion mindestens eines Bildes, welches Bildinformationen von einer Anzahl  $n$  von Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes enthält, geeignet sind,
- einen Projektionsschirm, welcher eine Vielzahl feldartig angeordneter Reflektoren enthält, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Reflektor gleichzeitig von mindestens zwei Pro-

jektionseinheiten mit Licht beaufschlagt wird, wobei das jeweils von verschiedenen Projektionseinheiten herrührende Licht in im wesentlichen unterschiedliche Raumrichtungen maximal reflektiert wird.

18. Anordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jede Projektionseinheit jeweils entweder einen DMD-Chip oder einen oder mehrere LCD-Lichtmodulatoren oder einen Laser-Projektor enthält.

19. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-18, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich in Betrachtungsrichtung vor dem Projektionsschirm ein oder mehrere Filterarrays enthält, die jeweils eine Vielzahl von in Spalten und Zeilen angeordneten Filterelementen enthält, welche jeweils für Licht bestimmter Wellenlängen/-bereiche in einem definierten Transmissionsgrad lichtdurchlässig oder opak sind.

20. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche 17-19, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus zwei in einem bestimmten Winkel, vorzugsweise 90°, zueinander stehenden Planspiegeln und einem Lentikular gebildet wird bzw. werden.

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-19, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelne oder gleichzeitig mehrere Reflektoren auf dem Projektionsschirm aus einer Metallbeschichtung besteht, die auf eine Kunststoffoberfläche aufgebracht sind.

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-21, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche des Projektionsschirms eben oder gewölbt ausgebildet ist.

23. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-22, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms rotierbar gelagert sind, wobei bevorzugt die Kombinationsstruktur der projizierten Bildinformationen der n Ansichten ( $n \geq 2$ ) einer Szene bzw. eines Gegenstandes für mindestens eine Projektionseinheit zeitlich variiert wird, so daß das von einer bzw. der Projektionseinheit herrührende Licht, welches jeweils auf einen der rotierbar gelagerten Reflektoren projiziert wird, in Abhängigkeit von der Zeit vorzugsweise von Bildinformationen unterschiedlicher Ansichten herrührt, wodurch von besagtem Reflek-

tor zu unterschiedlichen Zeitpunkten Bildinformation unterschiedlicher Ansichten in unterschiedliche Richtungen reflektiert wird.

24. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-23, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere Reflektoren des Projektionsschirms Reflexionseigenschaften aufweisen, die von der Wellenlänge abhängig sind.

25. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß besagte Reflektoren insbesondere Licht verschiedener Wellenlängen in voneinander abweichende Richtungen reflektieren.

26. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-25, dadurch gekennzeichnet, daß weiterhin Mittel zur Strahlfaltung zwischen den mindestens zwei Projektionseinheiten und Projektionsschirm vorhanden sind, die der Verringerung der räumlichen Ausdehnung der erfindungsgemäßen Anordnung dienen.

27. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-26, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mindestens 4 Projektionseinheiten eingesetzt werden, die ihre Bilder bzw. Bildinformationen aus unterschiedlichen Richtungen auf den Projektionsschirm projizieren.

28. Anordnung nach einem der Ansprüche 17-27, dadurch gekennzeichnet, daß jede Projektionseinheit von dem Projektionsschirm einen Abstand zwischen 0,5 Meter und 20 Meter aufweist.